

10/500001

PCT/JP02/13497

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.12.02

10 Rec'd PCT/PFO 23 JUN 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年12月28日

RECD 03 MAR 2003

WIPO

PCT

出願番号

Application Number:

特願2001-400523

[ST.10/C]:

[JP2001-400523]

出願人

Applicant(s):

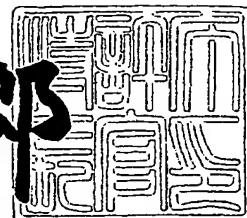
日本テトラパック株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3006012

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NB193  
【提出日】 平成13年12月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B65D 5/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区紀尾井町6番12号 日本テトラパック  
株式会社内  
【氏名】 石田 敏郎  
【特許出願人】  
【識別番号】 000229232  
【氏名又は名称】 日本テトラパック株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100096426  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 川合 誠  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012184  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9802025  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シール状態検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) シール状態を検査する対象となる被検体を支持する被検体支持部と、

(b) 該被検体支持部によって支持された被検体の被検査部に接触させられる一対の電極と、

(c) 前記被検査部における電気的変量を検出する電気的変量検出部と、

(d) 前記電気的変量に基づいてシール状態の良否を判定するシール状態判定処理手段とを有することを特徴とするシール状態検査装置。

【請求項2】 前記被検体支持部は被検体を搬送するコンベヤに設定される請求項1に記載のシール状態検査装置。

【請求項3】 前記被検体支持部は被検体を載置するための被検体受け板である請求項1に記載のシール状態検査装置。

【請求項4】 前記一対の電極のうちの少なくとも一方は、移動自在に配設され、検査位置及び退避位置を採る請求項1に記載のシール状態検査装置。

【請求項5】 前記一対の電極のうちの少なくとも一方は、複数の電極要素から成る請求項1に記載のシール状態検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シール状態検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、牛乳、清涼飲料等の液体食品が収容された包装容器を製造する場合、ウェブ状の包材、カートンブランク状の包材等が使用され、各包材の所定の箇所がヒートシール、超音波シール等の手法によってシールされることにより、包装容器が形成されるようになっている。例えば、ウェブ状の包材を使用する場合、該包材をチューブ状にし、第1のシール装置としての縦シール装置によって縦方向

にシールした後、チューブ状の包材の中に液体食品を充填（てん）しながら、所定の間隔で第2のシール装置としての横シール装置によって横方向にシールして切断し、ブリック状（れんが状）の原型容器を形成し、該原型容器を更に成形して包装容器を完成させるようにしている。

## 【0003】

ところで、前記包材をシールするために、包材を両側から所定の挟持圧で挟むとともに、熱を加えて包材の表面の樹脂を溶融させ、包材間を融着するようになっているが、例えば、前記挟持圧、シール温度、樹脂性状等の条件によって、溶融させられた樹脂がシール部分から逃げ、シール部分に残留する樹脂の量が不足し、シール不良が発生することがある。そして、シール不良が発生するのに伴い、包装容器内の液体食品が漏れたり、包装容器内に空気が入り込んだりして液体食品の品質が低下してしまう。

## 【0004】

そこで、オペレータは、完成された包装容器のうちの所定のものを抜き取り、抜き取られた包装容器から液体食品を排出し、空になった包装容器を切断して開封し、シール部分を包装容器の内側から目視によってシール状態を検査するようしている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来のシール状態の検査においては、オペレータの主観に基づいて不良が発生したかどうかを判断するようになっているので、シール状態を確実に検査することができない。

## 【0006】

本発明は、前記従来のシール状態の検査の問題点を解決して、シール状態を確実に検査することができるシール状態検査装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明のシール状態検査装置においては、シール状態を検査する対象となる被検体を支持する被検体支持部と、該被検体支持部によって支持され

た被検体の被検査部に接触させられる一対の電極と、前記被検査部における電気的変量を検出する電気的変量検出部と、前記電気的変量に基づいてシール状態の良否を判定するシール状態判定処理手段とを有する。

## 【0008】

本発明の他のシール状態検査装置においては、さらに、前記被検体支持部は被検体を搬送するコンベヤに設定される。

## 【0009】

本発明の更に他のシール状態検査装置においては、さらに、前記被検体支持部は被検体を載置するための被検体受け板である。

## 【0010】

本発明の更に他のシール状態検査装置においては、さらに、前記一対の電極のうちの少なくとも一方は、移動自在に配設され、検査位置及び退避位置を探る。

## 【0011】

本発明の更に他のシール状態検査装置においては、さらに、前記一対の電極のうちの少なくとも一方は、複数の電極要素から成る。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。この場合、ブリック状の包装容器のシール状態を検出するためのシール状態検査装置について説明しているが、他の包装容器のシール状態を検出するためのシール状態検査装置に適用することもできる。

## 【0013】

図2は本発明の実施の形態における充填機の要部を示す概念図、図3は本発明の実施の形態における原型容器の正面図、図4は本発明の実施の形態における包装容器の斜視図である。

## 【0014】

図示されない包材製造機によって製造されたウェブ状の包材は、充填機の図示されない繰出機にセットされ、該繰出機によって繰り出され、送り装置によって充填機内を搬送される。

## 【0015】

そして、前記包材は、搬送されている間に図示されないパンチ穴が形成され、該パンチ穴を覆うように、図示されないインナテープ及びブルタブが貼（ちょう）着される。続いて、前記包材は、垂直方向に搬送され、搬送方向における複数箇所に配設された図示されないフォーミングリングによって案内され、かつ、変形させられてチューブ状にされ、図示されない第1のシール装置としての縦シール装置によって縦方向にシールされて包材チューブ11になる。このとき、図3に示されるように、第1のシール部分としての縦シール部分S1が形成される。

## 【0016】

続いて、包材チューブ11内に液体食品が、図示されない充填管を介して上方から供給され、包材チューブ11内に充填される。次に、該包材チューブ11は、第2のシール装置としての横シール装置を構成する第1、第2の密封用ジョー44、45によって両側から挟持され、所定の間隔で横方向にシールされ、成形フラップ46、47によって変形させられて枕（まくら）状の原型容器18になる。

## 【0017】

前記第1、第2の密封用ジョー44、45はいずれもカッティングジョー51及びヒートシールジョー52を有する。この場合、前記包材チューブ11は間欠的に下方に搬送され、充填機の処理速度を高くするために、同じ構造を有する第1、第2の密封用ジョー44、45の工程を互いに半サイクルずらして交互に動作させるようになっている。

## 【0018】

そして、前記カッティングジョー51は、前端（図2において右端）にカッティングバー53を、ヒートシールジョー52は、前端（図2において左端）にシールブロック（インダクタインシュレータ）54を備え、該シールブロック54は2本のインダクタ55を備える。前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52を前進させ、前記カッティングバー53及びシールブロック54によって包材チューブ11を両側から挟持して対向面を互いに接触させ、横方向にシールし、2本のシールラインから成る第2のシール部分としての横シール部分S

2を形成する。

【0019】

また、前記カッティングジョー51の中央には、横方向に延びる扁（へん）平なカッタナイフ56が進退（図2において左右方向に移動）自在に配設され、該カッタナイフ56を前進（図2において右方に移動）させたときに前記横シール部分S2の2本のシールライン間を切断することができる。

【0020】

そのために、前記カッタナイフ56の後端（図2において左端）にシリンダ57が配設され、該シリンダ57に対して圧縮空気等を給排することによってカッタナイフ56が進退させられるようになっている。

【0021】

なお、前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52には、それぞれ前記包材チューブ11を包囲して案内する一対の成形フラップ46、47が揺動自在に配設され、包材チューブ11を案内して短（く）形に成形する。

【0022】

ところで、前記第1の密封用ジョー44は、図2においてシール・切断開始位置にあり、該シール・切断開始位置において、前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52を前進させ、包材チューブ11を両側から挟持して対向面を互いに接触させる。そして、前記第1の密封用ジョー44は包材チューブ11を挟持したまま下降し、その間に前記横シール部分S2が形成され、原型容器18が形成される。

【0023】

一方、前記第2の密封用ジョー45は、図においてシール・切断終了位置にあり、該シール・切断終了位置の直前において前記第2の密封用ジョー45の前記カッタナイフ56を前進させ、前記横シール部分S2の2本のシールライン間を切断し、原型容器18を切り離す。

【0024】

前記第2の密封用ジョー45のカッティングジョー51及びヒートシールジョー52は、前記横シール部分S2の2本のシールライン間が切断されると後退さ

せられ、旋回するように上昇し、前記シール・切断開始位置に移動する。そして、前記第2の密封用ジョー45がシール・切断開始位置に移動して前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52を前進させ始めたときに、前記第1の密封用ジョー44のカッタナイフ56が前進し、前記シールライン間を切断し、原型容器18を切り離す。

## 【0025】

なお、第1、第2の密封用ジョー44、45には図示されないシリンダ機構が配設され、該シリンダ機構に圧縮空気等を供給することによって、シール・切断開始位置においてカッティングジョー51とヒートシールジョー52とを互いに引寄せ、シール時の挟持圧を大きくする。

## 【0026】

続いて、各原型容器18は、あらかじめ形成された折り目に沿って所定の形状に成形され、一定量の液体食品を収容するブリック状の包装容器10になる。該包装容器10は、前面壁10a、後面壁10b、側面壁10c、10d、頂面壁10e及び底面壁10f、前記頂面壁10e側から側面壁10c、10d側に折り曲げられた一対の耳片10g（図4においてはそのうちの一つだけが示される。）、及び前記側面壁10c、10d側から底面壁10f側に折り曲げられた図示されない一対の耳片を備える。

## 【0027】

この場合、前記縦シール部分S1は頂面壁10e、後面壁10b及び底面壁10fにわたって、横シール部分S2は頂面壁10e側において頂面壁10e及び耳片10gにわたって、底面壁10f側において底面壁10f及び前記耳片にわたって形成される。

## 【0028】

ところで、前記包材は、包装容器10が形成されたときの内側から外側に向けて、例えば、ポリエチレン等の樹脂によって内側層として形成された第1の樹脂層、バリヤ層として形成されたアルミ箔（はく）層、紙基材、ポリエチレン等の樹脂によって外側層として形成された第2の樹脂層から成る積層体構造を有する。なお、前記バリヤ層としてアルミ箔層に代えてポリエステル等の樹脂によって

形成された樹脂層を使用することもできる。また、38は包材チューブ11を案内する案内ローラである。

## 【0029】

そして、前記包材をシールするために、包材を両側からカッティングジョー51及びヒートシールジョー52によって所定の挟持圧で挟むとともに、包材を加熱したり、超音波によって振動させたりして、前記第1の樹脂層同士を溶融させ、包材間を融着するようになっているが、例えば、前記挟持圧、シール温度、樹脂性状等の条件によって、溶融させられた樹脂が横シール部分S2から逃げ、横シール部分S2に残留する樹脂の量が不足し、シール不良が発生することがある。そして、シール不良が発生するのに伴い、包装容器10内の液体食品が漏れたり、包装容器10内に空気が入り込んだりして液体食品の品質が低下してしまう。

## 【0030】

そこで、シール状態を検査するためにシール状態検査装置が配設される。該シール状態検査装置は自動モードと手動モードとで運転モードを切り換えられるようになっていて、自動モードにおいては、充填機から排出された包装容器10は、第1のシール状態検査部に送られ、該第1のシール状態検査部において横シール部分S2のシール状態が自動的に検査されるようになっている。

## 【0031】

図1は本発明の実施の形態における第1のシール状態検査部の外観図、図5は本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置の概念図、図6は本発明の実施の形態におけるシール状態の検査方法の原理図、図7は本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置のブロック図、図8は本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置の動作を示す波形図である。

## 【0032】

図において、71は制御ユニット、72は制御ユニット71の背面側に配設された搬送部としてのコンベヤ装置、73はシール状態の検査が行われる対象となる被検体としての包装容器10を搬送する絶縁性の材料で形成されたコンベヤであり、該コンベヤ73は、図示されない搬送用の駆動部としての搬送用モータを駆動することによって走行させられる。そして、前記コンベヤ73上の所定の箇

所に第1のシール状態検査部が設定され、該第1のシール状態検査部において、前記コンベヤ73は包装容器10を支持する被検体支持部として機能する。そして、前記第1のシール状態検査部に前記制御ユニット71が配設される。また、第1のシール状態検査部における前記コンベヤ73の両縁に沿って、正面側及び背面側に絶縁性の材料で形成されたガイドG1、G2が配設され、該ガイドG1、G2によって包装容器10が保持される。

## 【0033】

前記第1のシール状態検査部において、前記包装容器10の上方に一対の第1、第2の電極部75、76が図示されない支持ホルダに取り付けられ、該第1、第2の電極部75、76は、それぞれエアシリンダ等から成る図示されない第1、第2の駆動部を駆動することによって、図1の矢印A、B方向に進退させられ、前進させられて検査位置に、後退させられて退避位置に置かれる。そして、前記第1、第2の電極部75、76は、先端にそれぞれ第1、第2の電極21、22が取り付けられる。

## 【0034】

ところで、前記原型容器18は、あらかじめ形成された折り目に沿って所定の形状に成形することによって包装容器10になるが、そのとき、図1及び4に示されるように、前記横シール部分S2が、前面壁10a側及び背面壁10b側のうちの一方（本実施の形態においては、前面壁10a側に倒された後、前記各耳片10gが側面壁10c、10dに貼着されるようになっている。すなわち、頂面壁10eは、前面壁10a側に倒された横シール部分S2を備える。

## 【0035】

そこで、前記包装容器10を第1のシール状態検査部に送るに当たり、前記横シール部分S2が倒される側、すなわち、前面壁10a側が正面に向くようにコンベヤ73上にセットされる。そして、包装容器10が第1のシール状態検査部に到達すると、横シール部分S2のシール状態を検査するために、横シール部分S2が頂面壁10eの本体、すなわち、頂面壁本体から浮き上がらせられ、頂面壁本体に対してわずかに傾けられる。

## 【0036】

そのために、前記第2の電極22は楔（くさび）状の形状を有し、上面に検査面77が傾斜させて形成される。また、前記第1の電極部75は前記検査面77に対して直角の方向に進退させられる。したがって、第1、第2の電極部75、76がいずれも検査位置に置かれると、頂面壁本体に対してわずかに傾けられた横シール部分S2の下方に前記第2の電極22が挿入されて横シール部分S2の下面に当接させられ、横シール部分S2を挟んで横シール部分S2の上面に第1の電極21が当接させられる。

## 【0037】

ところで、シール状態検査装置は、自動モードと手動モードとで運転モードを切り換えることができるようになっていて、自動モードの場合、包装容器10が第1のシール状態検査部に到達すると、図示されないストップによって停止させられ、搬送用モータの駆動が停止させられる。続いて、第1、第2の電極部75、76がいずれも前進させられて検査位置に置かれ、第1の電極部75が所定の圧力で第1の電極21を横シール部分S2に押し付ける。続いて、シール状態の検査が開始され、検査が終了すると、前記第1、第2の電極部75、76がいずれも後退させられて退避位置に置かれる。続いて、前記搬送用モータが再び駆動され、包装容器10はコンベヤ73によって搬送される。このとき、シール状態が不良であると判断された包装容器10は、第1のシール状態検査部より下流に配設された図示されない振分装置によって自動的にラインから排出される。

## 【0038】

次に、前記構成のシール状態検出装置の動作について説明する。

## 【0039】

図5において、S2は横シール部分、17は包材であり、該包材17は、第1の樹脂層12、アルミ箔層13、紙基材14及び第2の樹脂層15によって形成され、前記包材チューブ11（図2）を横方向にシールする場合、前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52が前進させられ、包材チューブ11が両側から挟持され、加熱されたり、超音波によって振動させられたりする。このとき、第1の樹脂層12同士が接触させられ、第1の樹脂層12を構成する樹脂、例えば、ポリエチレンが互いに融着させられ、融着部16が形成される。

## 【0040】

ところで、前記横シール部分S2において2枚の包材17が重ねられ、融着部16によって一体にされるが、各第1、第2の樹脂層12、15等が誘電体材料から成るので、前記横シール部分S2はコンデンサ31の機能を有する。なお、前記バリヤ層としてポリエステル等の樹脂が使用される場合には、バリヤ層も誘電体材料から成る。また、アルミ箔層13と紙基材14との間に図示されない接着剤から成る接着層が形成されるが、該接着層も誘電体材料から成る。

## 【0041】

そこで、前記横シール部分S2のシール状態を検査する対象となる被検査部Fに交流の電流を供給し、そのときの被検査部Fの電気的変量としての静電容量及び損失係数に基づいて、シール状態検査装置によってシール状態を検査するようしている。

## 【0042】

そのために、シール状態検査装置は、一对の第1、第2の電極部75、76、被検査部Fに印加される交流の電圧を発生させる印加電圧発生部としての電源装置(A.C.)23、被検査部Fにおける静電容量及び損失係数を検出する電気的変量検出部としての電流センサ24、前記電源装置23によって発生させられた電圧、及び電流センサ24によって検出された電流を読み込むための処理を行う検出処理部25、シール状態検査装置の全体の制御を行うC.P.U等から成る制御部26、ディスプレイ等から成る第1の表示部としての表示装置27、各種の操作を行うための操作部28、所定のデータ等を記録する記録装置29等を備える。なお、前記電流センサ24は、被検査部Fを流れる交流の電流を検出し、電流検出部を構成する。また、本実施の形態においては、電源装置23によって発生させられた交流の電流を検出するようになっているが、電圧検出部としての図示されない電圧センサを配設し、該電圧センサによって交流の電圧を電気的変量として検出することもできる。

## 【0043】

前記第1、第2の電極21、22は、導電性材料から成り、互いに対向させて配設され、所定の面積を有し、被検査部Fのシール状態を検査する場合、被検査

部Fを両側から挟むように、被検査部Fに設定された圧力で押し付けられる。そして、第1、第2の電極21、22は、電源装置23及び電流センサ24を介して互いに接続され、該電源装置23において所定の電圧が発生させられ、被検査部Fに印加される。

## 【0044】

被検査部Fに印加される電圧は、包材17の性質、例えば、第1の樹脂層12、アルミ箔層13、紙基材14及び第2の樹脂層15の各材料、各厚さ等に対応させてそれぞれ設定され、前記被検査部Fに電圧が印加されると、電源装置23及び被検査部Fによって図6に示されるような等価回路が形成され、前記被検査部Fは、静電容量が $C_p$ であるコンデンサ31、及び抵抗値が $R_p$ である内部抵抗32を並列に接続した並列回路から成る。なお、コンデンサ31及び内部抵抗32を等価回路で表す場合、コンデンサ31と内部抵抗32とを直列に接続するか並列に接続するかはコンデンサ31及び内部抵抗32の各インピーダンスに基づいて決められ、横シール部分S2のように、コンデンサ31のインピーダンスに対して内部抵抗32のインピーダンスが極めて大きい場合は、一般的に並列に接続される。

## 【0045】

ところで、前記静電容量 $C_p$ は、前記第1、第2の電極21、22の面積をsとし、被検査部Fの厚さ、すなわち、負荷電極間距離（第1、第2の電極21、22間の距離）dとし、誘電率を $\epsilon$ とすると、

$$C_p = \epsilon \cdot s / d$$

で表される。

## 【0046】

この場合、包材17の属性、例えば、第1の樹脂層12、アルミ箔層13、紙基材14及び第2の樹脂層15の各層の材料、各厚さ等が異なると、被検査部Fの誘電率 $\epsilon$ が変化し、被検査部Fにおける静電容量 $C_p$ が変化する。特に、第1、第2の樹脂層12、15、紙基材14等の誘電体材料から成る各層の材料、各厚さ等が異なると、被検査部Fの誘電率 $\epsilon$ が大きく変化し、被検査部Fにおける静電容量 $C_p$ が大きく変化する。

## 【0047】

また、横シール部分S2をシールするときのシール条件、例えば、樹脂の溶融温度、前記カッティングジョー51及びヒートシールジョー52による挟持圧等が異なると、負荷電極間距離dが変化し、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>が変化する。例えば、溶融温度が高いほど、又は挟持圧が高いほど横シール部分S2において溶融させられた樹脂が横シール部分S2の両側に逃げる量が多くなり、融着部16の厚さがその分小さくなる。したがって、負荷電極間距離dが短くなり、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>がその分大きくなる。

## 【0048】

そして、前記横シール部分S2をシールする場合、融着部16の融着度合いによって、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>が変化する。この場合、各第1の樹脂層12の樹脂同士が融合させられ、包材17同士が十分に融着されると、横シール部分S2の樹脂の量は少なくなり、負荷電極間距離dが短くなり、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>がその分大きくなる。これに対して、見かけ上シールされても、各第1の樹脂層12の樹脂同士が融合しないことがあり、この場合、融着部16はほとんど形成されない。そして、各第1の樹脂層12は、互いに付着させられているだけであるので、横シール部分S2の樹脂の量は少なくならず、負荷電極間距離dは変化せず、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>も変化しない。

## 【0049】

さらに、横シール装置において、横シール部分S2をシールするときのシールラインの長さによって表されるシール長さ、2本のシールラインに及ぶ幅によって表されるシール幅等の構造が異なると、第1、第2の電極21、22と接触する面積が変化し、第1、第2の電極21、22の面積sが実質的に変化して、被検査部Fにおける静電容量C<sub>P</sub>が変化する。なお、第1、第2の電極21、22の形状は、横シール部分S2の周縁より外側に突出しないように、好ましくは、横シール部分S2のシール幅をwとしたとき、第1、第2の電極21、22の幅はwに、長さは2wに設定される。なお、第1、第2の電極21、22が横シール部分S2の周縁より外側に突出すると、横シール部分S2の周縁の内側と外側

とで溶融させられた樹脂の状態が異なるので、シール状態の検査の精度が低くなってしまう。

## 【0050】

このように、包材17の属性、横シール装置によるシール条件、シール方法、横シール装置の構造等によって被検査部Fにおける静電容量C<sub>p</sub>が異なるので、静電容量C<sub>p</sub>はシール状態の良否を判定するための判定要素になる。

## 【0051】

そこで、前記電源装置23によって発生させられる電圧V<sub>s</sub>は、包材17の属性、横シール装置によるシール条件、シール方法、横シール装置の構造等に対応させて設定される。

## 【0052】

ところで、前記図6に示される等価回路において、電源装置23によって被検査部Fに周波数fの電圧V<sub>s</sub>を印加すると、コンデンサ31を流れる電流をI<sub>c p</sub>とし、内部抵抗32を流れる電流をI<sub>r p</sub>とすると、コンデンサ31のインピーダンスZ<sub>c</sub>は、

$$Z_c = 1 / (2\pi \cdot f \cdot C_p) \quad \dots \dots (1)$$

になる。したがって、電流I<sub>c p</sub>は、

$$\begin{aligned} I_{c p} &= V_s / Z_c \\ &= 2\pi \cdot f \cdot C_p \cdot V_s \end{aligned} \quad \dots \dots (2)$$

になるので、静電容量C<sub>p</sub>は、

$$C_p = I_{c p} / (2\pi \cdot f \cdot V_s) \quad \dots \dots (3)$$

になる。なお、前記電圧V<sub>s</sub>によって印加電圧が、電流I<sub>c p</sub>によって第1の被検査部電流が、電流I<sub>r p</sub>によって第2の被検査部電流が構成される。

## 【0053】

ところで、被検査部Fにおける損失係数をDとすると、該損失係数Dは、

$$D = 1 / (2\pi \cdot f \cdot C_p \cdot R_p) \quad \dots \dots (4)$$

で表すことができるので、内部抵抗32の抵抗値R<sub>p</sub>は、

$$R_p = 1 / (2\pi \cdot f \cdot C_p \cdot D) \quad \dots \dots (5)$$

になる。

## 【0054】

そして、内部抵抗32を流れる電流 $I_{rp}$ は、

$$I_{rp} = V_s / R_p \quad \dots \dots (6)$$

であるので、式(6)に式(5)を代入すると、

$$I_{rp} = (2\pi \cdot f \cdot C_p \cdot D) \cdot V_s \quad \dots \dots (7)$$

になる。また、式(7)に式(3)を代入すると、

$$I_{rp} = I_{cp} \cdot D$$

になる。したがって、損失係数Dは、

$$D = I_{rp} / I_{cp} \quad \dots \dots (8)$$

になる。すなわち、損失係数Dは電流 $I_{rp}$ に対する電流 $I_{cp}$ の比によって表すことができ、シール状態の良否を判定するための判定要素になる。

## 【0055】

そして、被検査部Fを流れる電気的変量を表す電流 $I_t$ は、

$$I_t = I_{cp} + I_{rp} \quad \dots \dots (9)$$

になる。

## 【0056】

ところで、静電容量 $C_p$ は式(3)によって、損失係数Dは式(8)によって算出することができるので、電圧 $V_s$ 及び電流 $I_{cp}$ 、 $I_{rp}$ が分かると、静電容量 $C_p$ 及び損失係数Dを算出することができる。

## 【0057】

この場合、前記コンデンサ31及び内部抵抗32は、被検査部Fに等価的に存在するものであり、被検査部Fの外部において検出することができない。

## 【0058】

そこで、電流センサ24によって検出された電流 $I_t$ に基づいて、電流 $I_{cp}$ 及び電流 $I_{rp}$ を算出するようにしている。この場合、電流 $I_{rp}$ は内部抵抗32を流れる成分であるので、図8に示されるように、被検査部Fに印加された電圧 $V_s$ と同じ位相を有する。また、電流 $I_{cp}$ はコンデンサ31を流れる成分であるので、電圧 $V_s$ と位相が90[°]ずれている(90[°]進んでいる)。そこで、前記電流 $I_t$ を(実際は、電流 $I_t$ を電圧 $V_t$ に変換し、電圧 $V_t$ を)

後述される位相分離回路に送り、該位相分離回路において電流  $I_{cp}$  と電流  $I_{rp}$   
 $p$  とを分離するようにしている。

## 【0059】

そのために、前記検出処理部 25 は、電源装置 23 の電圧  $V_s$  を読み込み、アナログ/デジタル変換を行う A/D コンバータ 61、前記電流  $I_t$  を読み込み電流  $I_t$  を電圧  $V_t$  に変換する電流・電圧変換部 62、前記電圧  $V_t$  のうちの前記電圧  $V_s$  と同じ位相を有する同位相成分を検出する同位相成分検出部 33、前記電圧  $V_t$  のうちの前記電圧  $V_s$  と位相がずれた位相差成分を検出する位相差成分検出部 34、前記同位相成分検出部 33 によって検出された同位相成分を読み込み、アナログ/デジタル変換を行う A/D コンバータ 35、前記位相差成分検出部 34 によって検出された位相差成分を読み込み、アナログ/デジタル変換を行う A/D コンバータ 36 等を備える。なお、前記同位相成分検出部 33 及び位相差成分検出部 34 によって位相分離部としての位相分離回路が構成される

## 【0060】

このようにして、前記 A/D コンバータ 61 からデジタル信号から成る電圧  $V_s$  を、A/D コンバータ 35 からデジタル信号から成る電流  $I_{rp}$  を、A/D コンバータ 36 からデジタル信号から成る電流  $I_{cp}$  を出力させることができ、出力された電圧  $V_s$  及び電流  $I_{cp}$ 、 $I_{rp}$  は制御部 26 に送られる。なお、A/D コンバータ 61 によって印加電圧検出部が、位相差成分検出部 34 及び A/D コンバータ 36 によって第 1 の被検査部電流検出部が、同位相成分検出部 33 及び A/D コンバータ 35 によって第 2 の被検査部電流検出部が構成される

## 【0061】

そして、前記制御部 26 は、電源装置 23 において設定された周波数  $f$ 、前記電圧  $V_s$  及び電流  $I_{cp}$ 、 $I_{rp}$  を読み込み、続いて、制御部 26 の図示されない静電容量算出処理手段は、静電容量算出処理を行い、式(3)によって静電容量  $C_p$  を算出する。また、前記制御部 26 の図示されない損失係数算出処理手段は、損失係数算出処理を行い、式(8)によって損失係数  $D$  を算出する。

## 【0062】

そして、前記記録装置29には、包材17の属性、横シール装置によるシール条件、シール方法、横シール装置の構造等によって、包材17の種類ごと、シール条件ごと、シール方法ごと、シール装置ごとにあらかじめ算出された基準の静電容量C<sub>p r e f</sub>及び基準の損失係数D<sub>r e f</sub>がテーブルとして記録されている。

## 【0063】

したがって、前記制御部26の図示されない第1のシール状態判定処理手段は、第1のシール状態判定処理を行い、前記テーブルを参照し、前記静電容量算出処理によって算出された静電容量C<sub>p</sub>と基準の静電容量C<sub>p r e f</sub>とを比較し、偏差ΔC<sub>p</sub>

$$\Delta C_p = | C_p - C_{p \text{ ref}} |$$

が閾（しきい）値C<sub>p t h</sub>以下であるかどうかを判断する。そして、第1のシール状態判定処理手段は、偏差ΔC<sub>p</sub>が閾値C<sub>p t h</sub>以下である場合、シール状態が良好であると判定し、偏差ΔC<sub>p</sub>が閾値C<sub>p t h</sub>より大きい場合、シール状態が不良であると判定する。このように、第1のシール状態判定処理手段によってシール状態の良否を判定することができる。

## 【0064】

また、前記制御部26の図示されない第2のシール状態判定処理手段は、第2のシール状態判定処理を行い、前記テーブルを参照し、前記損失係数算出処理によって算出された損失係数Dと基準の損失係数D<sub>r e f</sub>とを比較し、偏差ΔD

$$\Delta D = | D - D_{\text{ref}} |$$

が閾値D<sub>t h</sub>以下であるかどうかを判断する。そして、第2のシール状態判定処理手段は、偏差ΔDが閾値D<sub>t h</sub>以下である場合、シール状態が良好であると判定し、偏差ΔDが閾値D<sub>t h</sub>より大きい場合、シール状態が不良であると判定する。このようにして、第2のシール状態判定処理手段によってシール状態の良否を判定することができる。

## 【0065】

本実施の形態においては、第1、第2のシール状態判定処理においてそれぞれ

シール状態の良否を判定するようになっているが、第1、第2のシール状態判定処理の両処理に基づいてシール状態の良否を判定することもできる。

## 【0066】

次に、制御ユニット71について説明する。

## 【0067】

図9は本発明の実施の形態における制御ユニットの正面パネルを示す図である

## 【0068】

図において、71は制御ユニット、27は表示装置、28は操作部、SW1は制御ユニット71の全体のオン・オフを行うためのメインスイッチ、SW2は自動モードと手動モードとを切り換えるためのモード切換スイッチ、SW3は第1、第2の電極21、22をオン・オフさせるためのオン・オフスイッチ、SW4は第1、第2の電極21、22を構成する複数の電極要素を選択するためのスイッチ、t1は制御部26と制御ユニット71とを接続するための接続端子、t2～t5は前記第1、第2の電極21、22(図1)と制御ユニット71とを接続するための接続端子、78はタイマー、81～84は第2の表示部としてのLED表示ランプ、VM1は電源装置23において発生させられる電圧Vs(例えば、8[V])を設定するための第1の設定器としてのボリューム、VM2は電源装置23の周波数f(例えば、100[kHz]以上)を設定するための第2の設定器としてのボリューム、VM3は静電容量Cpの偏差ΔCpの閾値Cpth及び損失係数Dの偏差ΔDの閾値Dt hを設定するための第3の設定器としてのボリュームである。この場合、各閾値Cpth、Dt hは0～10の範囲で無段階に設定することができる。なお、前記LED表示ランプ81～84は、警報時、オン・オフの表示をするために適宜点灯させられる。 次に、第1、第2の電極21、22について説明する。

## 【0069】

図10は本発明の実施の形態における電極構造を示す図である。

## 【0070】

図において、21、22は被検査部Fを挟んで配設された第1、第2の電極で

ある。この場合、第1、第2の電極21、22は、いずれも複数の電極要素E<sub>i</sub>(1、2、…、n)から成り、複数のチャンネルから成る多電極構造を有する。したがって、前記スイッチSW4(図9)を操作することによって、各第1、第2の電極21、22の電極要素E<sub>i</sub>のうちの所定の一つ以上の電極要素を選択することにより、被検査部Fの所定の部分だけシール状態を検出することができる。

## 【0071】

図11は本発明の実施の形態における他の電極構造を示す図である。

## 【0072】

図において、21、22は被検査部Fを挟んで配設された第1、第2の電極である。この場合、第1の電極21は、複数の電極要素E<sub>i</sub>から成り、複数のチャンネルから成る多電極構造を有し、第2の電極22は一つの電極要素から成り、単電極構造を有する。したがって、前記スイッチSW4を操作することによって、第2の電極22、及び第1の電極21の電極要素E<sub>i</sub>のうちの所定の一つ以上の電極要素を選択することにより、シール不良が発生する箇所があらかじめ分かっている場合等に、被検査部Fの所定の部分だけシール状態を検出することができる。また、シール不良が発生する部分が複数ある場合は、シール不良が発生した部分自体を特定することができないので、図11に示される電極構造が好ましい。この場合、シール状態検査装置のコストを低くすることができる。なお、図10に示される第1、第2の電極21、22は、高い検査能力が必要とされる場合に、図11に示される第1、第2の電極21、22は、あらかじめシール不良が発生する部分が分かっている場合等のように、高い検査能力が必要とされない場合に使用される。

## 【0073】

次に、手動モードでシール状態を検査するための第2のシール状態検査部について説明する。

## 【0074】

図12は本発明の実施の形態における第2のシール状態検査部の正面図、図13は本発明の実施の形態における第2のシール状態検査部の側面図である。

## 【0075】

図において、101はフレーム、102はブラケット、103は支持ホルダであり、該支持ホルダ103に第1の電極部175が取り付けられ、前記フレーム101に前記第1の電極部175と対向させて第2の電極部176が取り付けられる。前記第1の電極部175は、エアシリンダ等から成る駆動部104を駆動することによって、矢印C方向に進退させられ、前進（図における下方に移動）させられて検査位置に、後退（図における上方に移動）させられて退避位置に置かれる。そして、前記第1、第2の電極部175、176は、先端にそれぞれ第1、第2の電極21、22が取り付けられる。なお、105は第2の電極21を絶縁するために、106、107は第2の電極22を絶縁するための配設された絶縁材料から成る絶縁体である。

## 【0076】

そして、前記第2の電極22の上に導電性材料から成り、包装容器10を支持する被検体支持部としての受け板111が配設される。オペレータは、原型容器18（図2）を受け板111上に載置し、前記第1の電極部175を検査位置に置き、縦シール部分S1及び横シール部分S2のうちのいずれかのシール部分に第1の電極21を押し付け、接触させる。この場合、包装容器10自体がコンデンサの機能を有する。

## 【0077】

なお、原型容器18から液体食品を排出し、空になった原型容器18を受け板111の上に載置してシール状態を検査することもできる。

## 【0078】

このように、本発明においては、被検査部Fに電圧Vsを印加したときに、被検査部Fに流れる電流Itに基づいて、シール状態の良否が判定されるので、オペレータの主観によらず、シール不良が発生したかどうかを判断することができる。したがって、シール状態を確実に検査することができる。

## 【0079】

また、完成された包装容器10のすべてについて、包装容器10を開封するごとなく縦シール部分S1及び横シール部分S2のシール状態を検査することができる。

きるので、検査のための作業を簡素化することができるだけでなく、包装容器10の品質の信頼性を向上させることができる。

#### 【0080】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることができあり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0081】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、シール状態検査装置においては、シール状態を検査する対象となる被検体を支持する被検体支持部と、該被検体支持部によって支持された被検体の被検査部に接触させられる一対の電極と、前記被検査部における電気的変量を検出する電気的変量検出部と、前記電気的変量に基づいてシール状態の良否を判定するシール状態判定処理手段とを有する。

#### 【0082】

この場合、被検査部における電気的変量に基づいて、シール状態の良否が判定されるので、オペレータの主観によらず、シール不良が発生したかどうかを判断することができる。したがって、シール状態を確実に検査することができる。

#### 【0083】

また、被検体のすべてについて、被検体を開封することなくシール状態を検査することができるので、検査のための作業を簡素化することができるだけでなく、被検体の品質の信頼性を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態における第1のシール状態検査部の外観図である。

#### 【図2】

本発明の実施の形態における充填機の要部を示す概念図である。

#### 【図3】

本発明の実施の形態における原型容器の正面図である。

#### 【図4】

本発明の実施の形態における包装容器の斜視図である。

【図5】

本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置の概念図である。

【図6】

本発明の実施の形態におけるシール状態の検査方法の原理図である。

【図7】

本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置のブロック図である。

【図8】

本発明の実施の形態におけるシール状態検査装置の動作を示す波形図である。

【図9】

本発明の実施の形態における制御ユニットの正面パネルを示す図である。

【図10】

本発明の実施の形態における電極構造を示す図である。

【図11】

本発明の実施の形態における他の電極構造を示す図である。

【図12】

本発明の実施の形態における第2のシール状態検査部の正面図である。

【図13】

本発明の実施の形態における第2のシール状態検査部の側面図である。

【符号の説明】

- 10 包装容器
- 21、22 第1、第2の電極
- 23 電源装置
- 24 電流センサ
- 25 検出処理部
- 26 制御部
- 27 表示装置
- 28 操作部
- 29 記録装置

73 コンベヤ

75、76、175、176 第1、第2の電極部

111 受け板

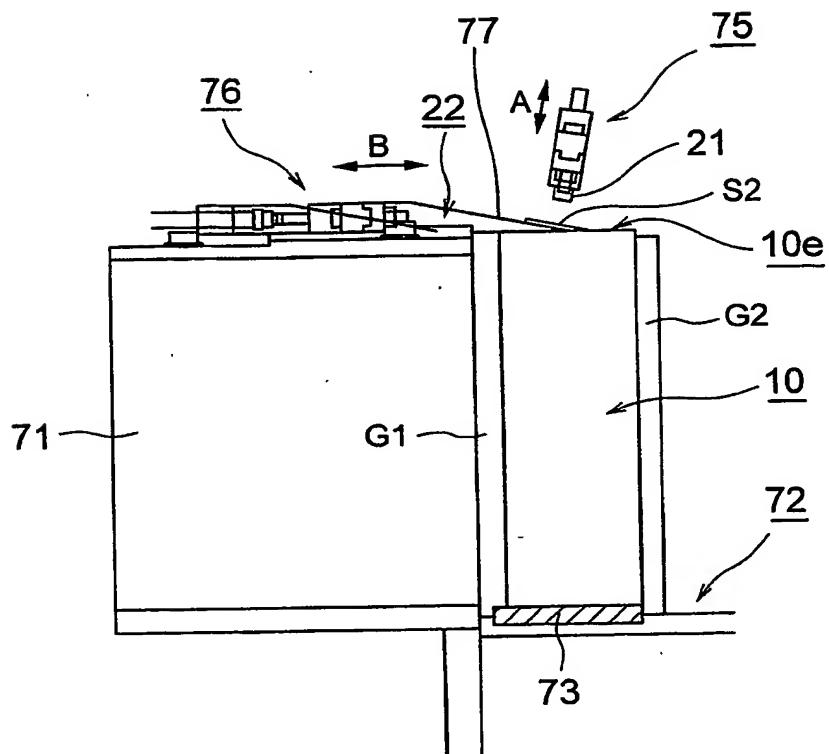
Ei 電極要素

F 被検査部

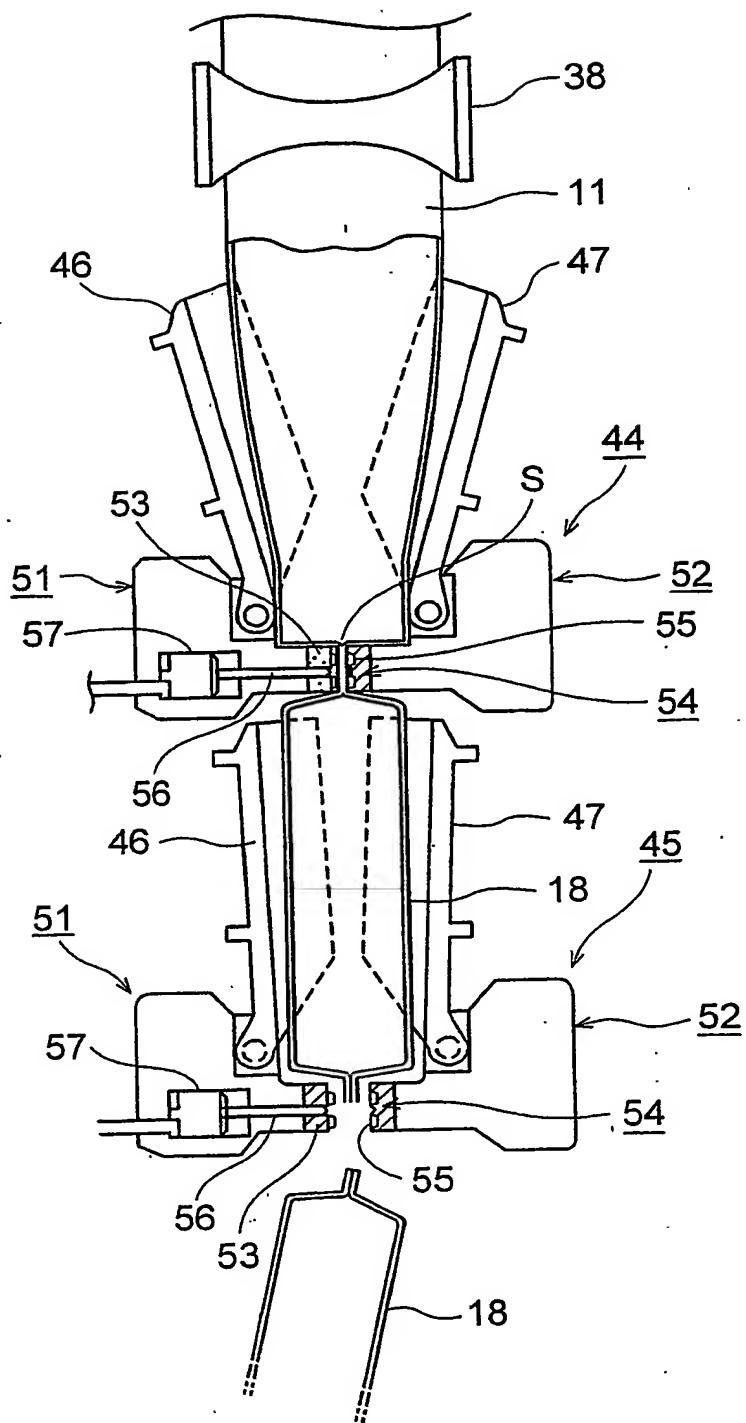
【書類名】

図面

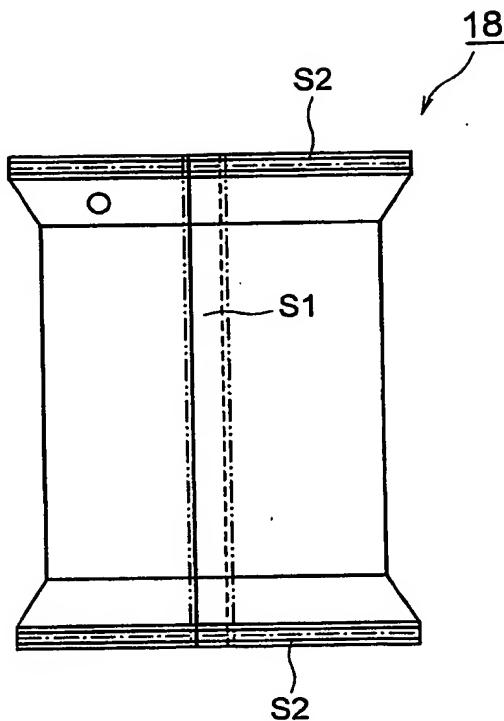
【図1】



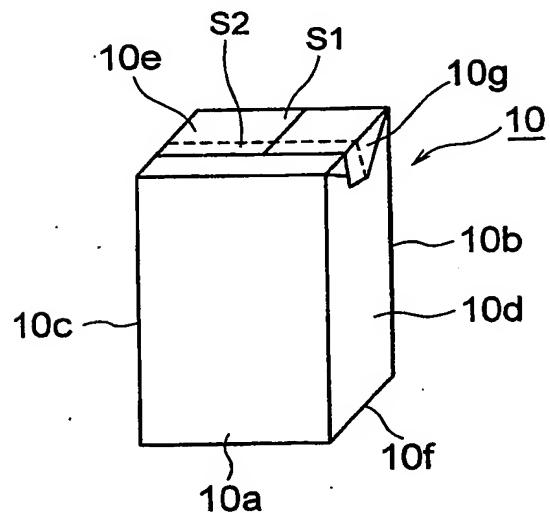
【図2】



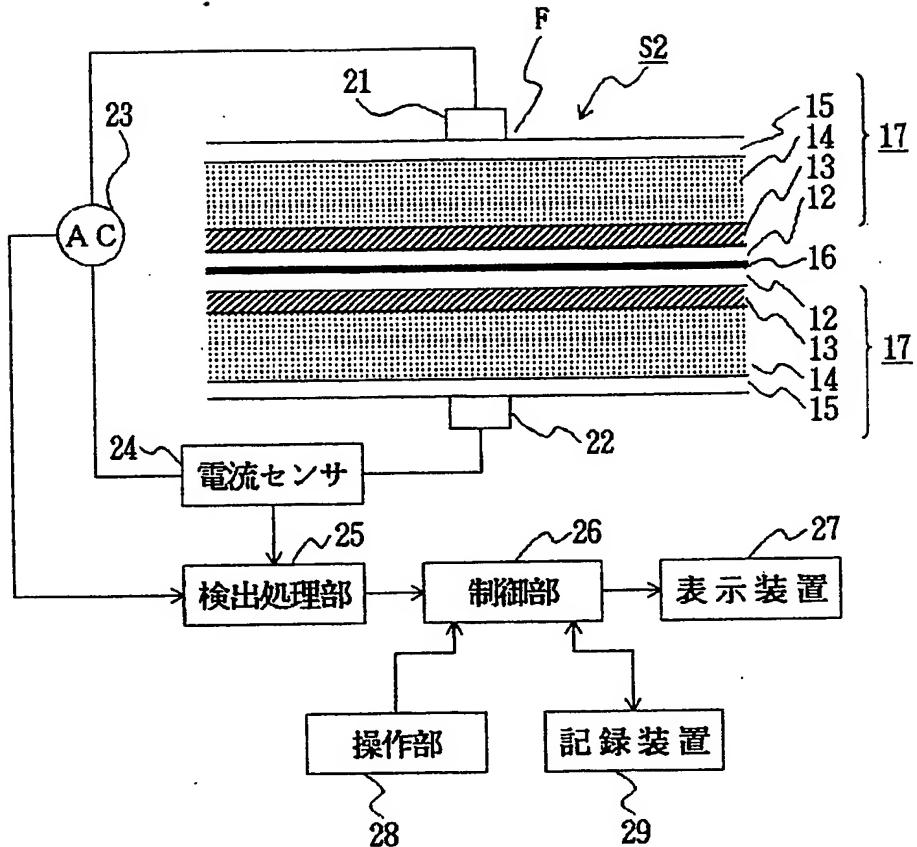
【図3】



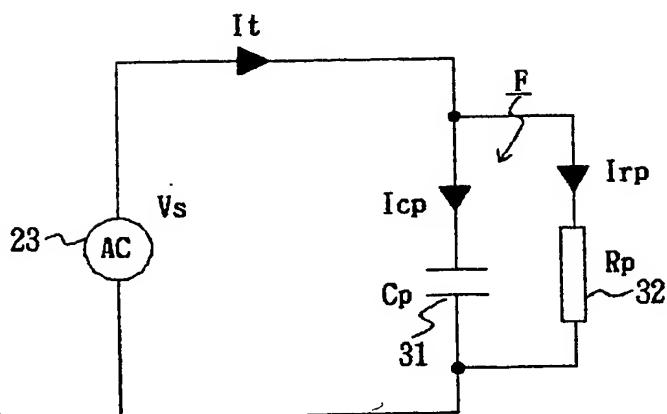
【図4】



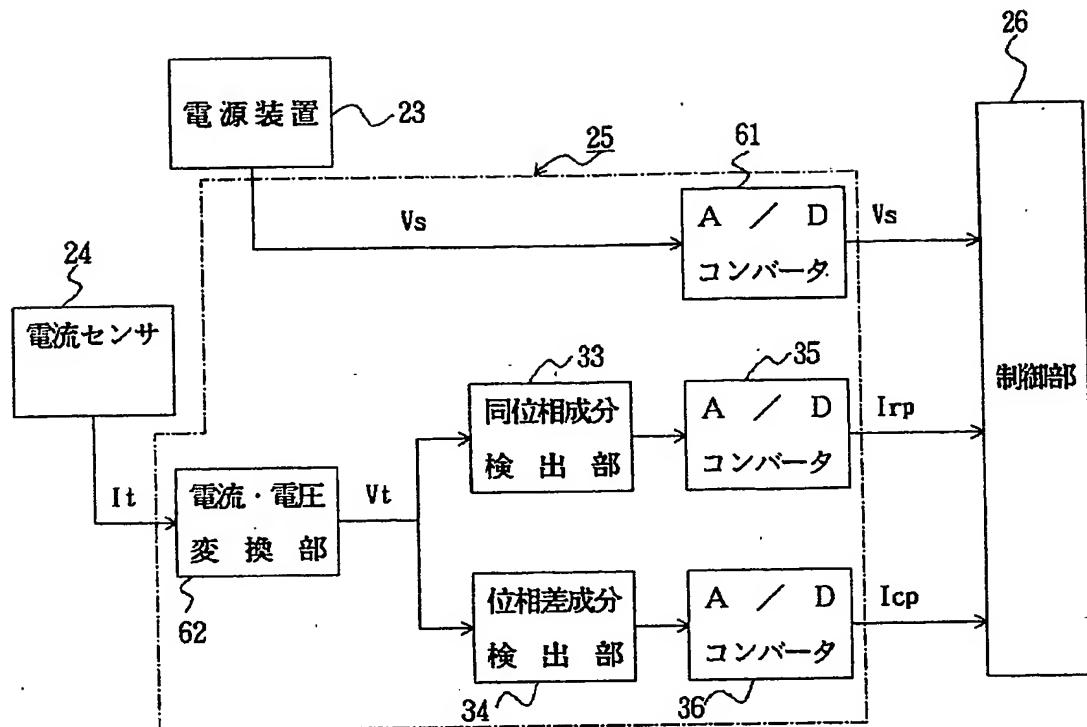
【図5】



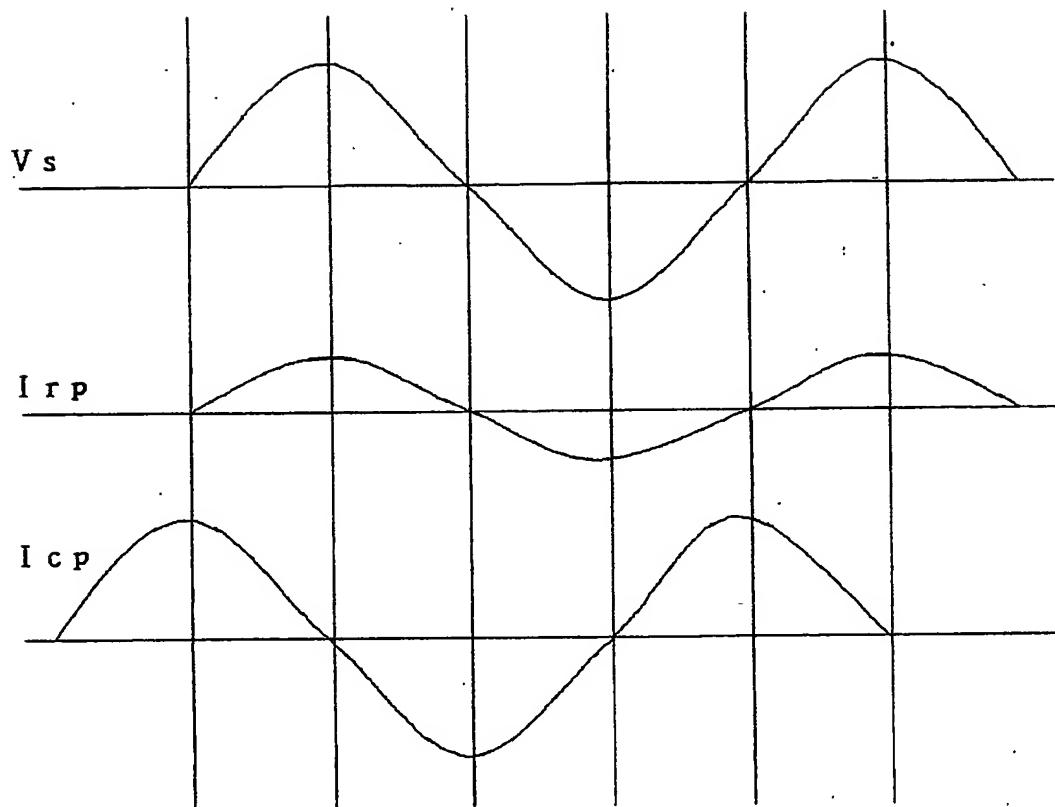
【図6】



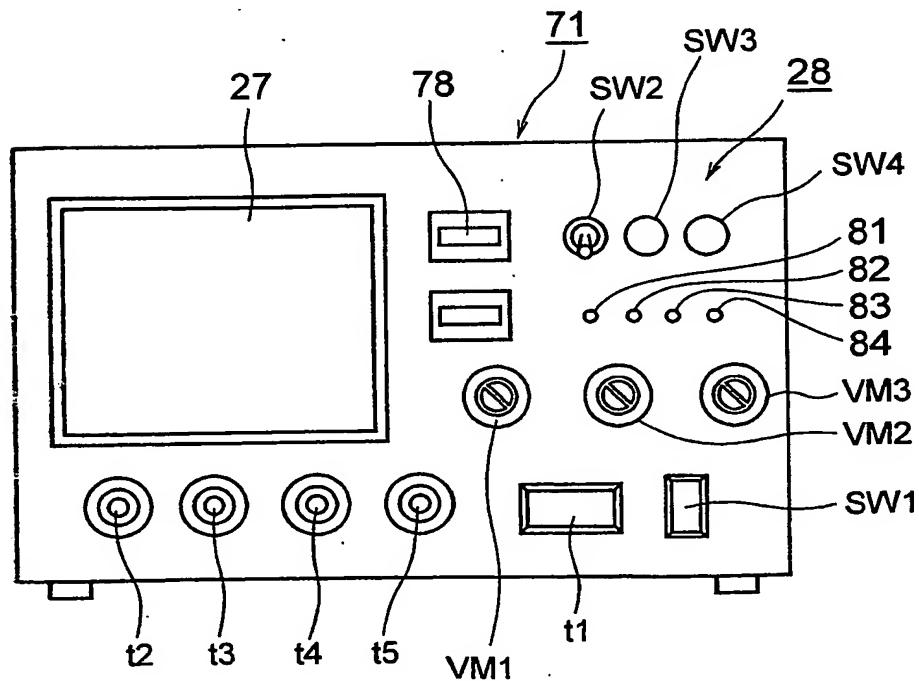
【図7】



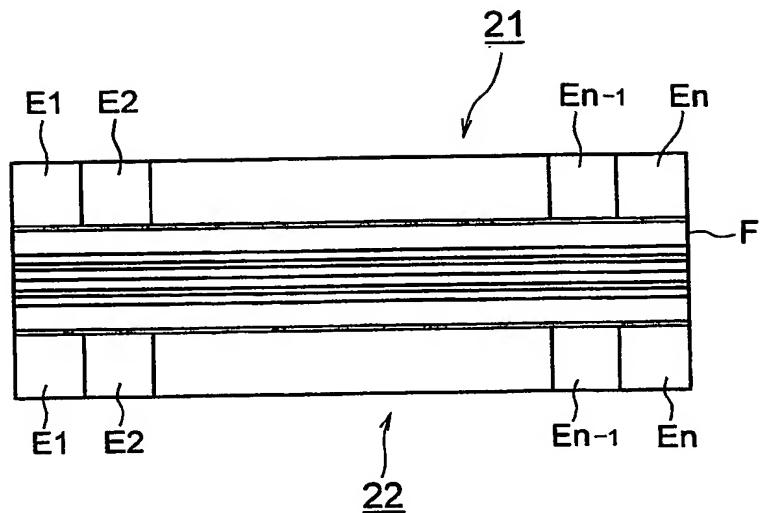
【図8】



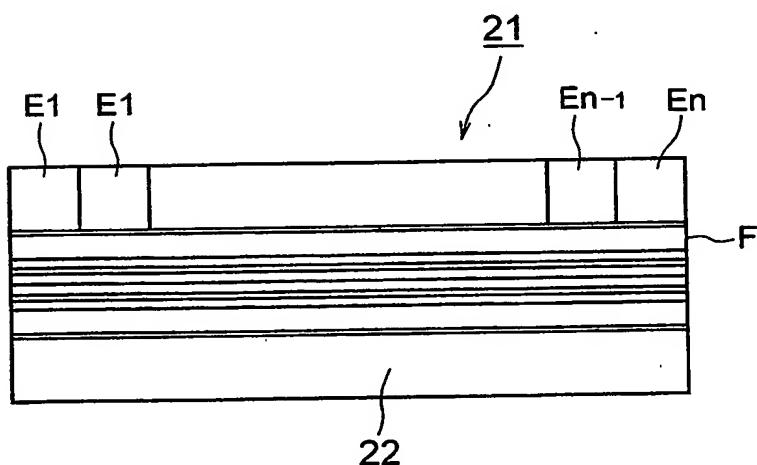
【図9】



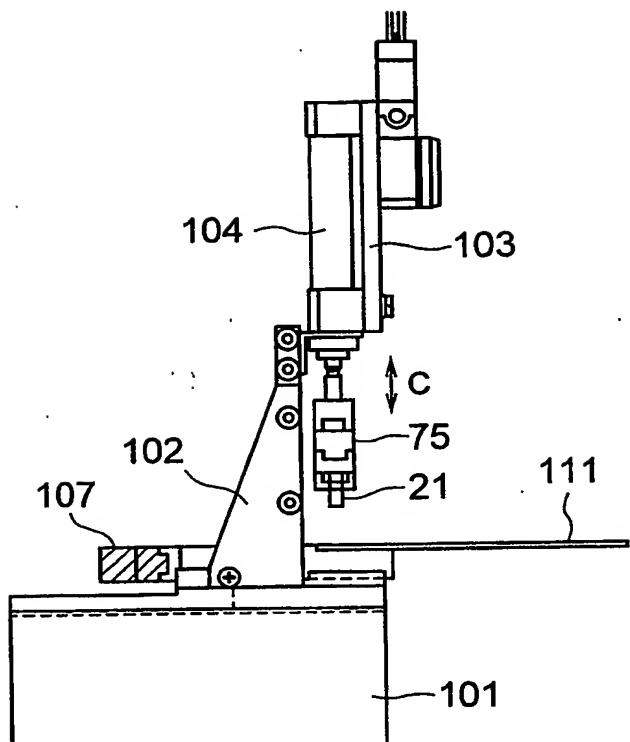
【図10】



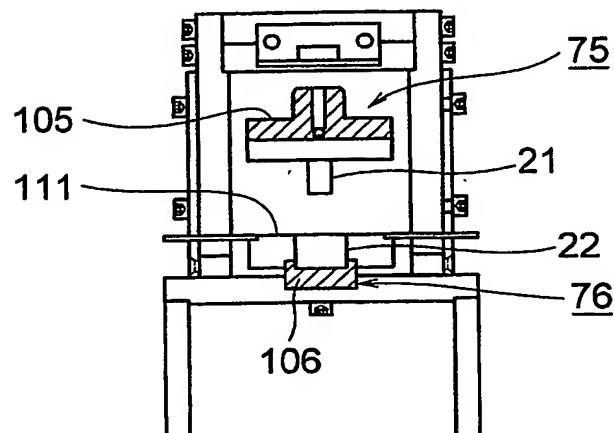
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シール状態を確実に検査することができるようとする。

【解決手段】 シール状態を検査する対象となる被検体を支持する被検体支持部と、該被検体支持部によって支持された被検体の被検査部に接触させられる一対の電極と、前記被検査部における電気的変量を検出する電気的変量検出部と、前記電気的変量に基づいてシール状態の良否を判定するシール状態判定処理手段とを有する。この場合、被検査部における電気的変量に基づいて、シール状態の良否が判定されるので、オペレータの主観によらず、シール不良が発生したかどうかを判断することができる。したがって、シール状態を確実に検査することができる。また、被検体のすべてについて、被検体を開封することなくシール状態を検査することができるので、検査のための作業を簡素化することができるだけでなく、被検体の品質の信頼性を向上させることができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000229232]

1. 変更年月日 1996年 1月 17日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区紀尾井町6番12号

氏 名 日本テトラパック株式会社